

# FORMING SYSTEM FOR REDUCED PICTURE

Publication number: JP2062164

Publication date: 1990-03-02

Inventor: ENDO TOSHIKI; KATO HISAHARU; YAMAZAKI YASUHIRO; EJIMA SEIICHIRO

Applicant: KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD

Classification:

- International: H04N1/393; H04N1/393; (IPC1-7): H04N1/393

- European:

Application number: JP19880212432 19880829

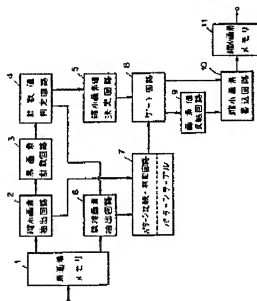
Priority number(s): JP19880212432 19880829

Report a data error here

## Abstract of JP2062164

**PURPOSE:** To faithfully reduce an original picture by fixing reduced picture elements by means of the picture elements fixed beforehand or patterns obtained with combining the picture elements and the adjacent picture elements.

**CONSTITUTION:** The four picture elements are extracted from an original picture memory 1 by a reduced picture element extracting circuit 2, counted by a black picture element counting circuit 3, and sent to a counted value deciding circuit 4. The counted value deciding circuit 4 sends information to a reduced picture element value deciding circuit 5, operates an adjacent picture element extracting circuit 6, extracts the four adjacent picture elements, and sends them to a pattern comparison deciding circuit 7. The pattern comparison deciding circuit 7 compares the combination between the four picture elements extracted from the reduced picture element extracting circuit 2 and the four adjacent picture elements extracted from the adjacent picture element extracting circuit 6 with a pattern table fixed beforehand, as a result, the switch of a gate circuit 8 is connected to a picture element value inverting circuit 9, and the reduced picture element can be prepared.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

㊤ 公開特許公報(A) 平2-62164

㊤ Int. Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

㊤ 公開 平成2年(1990)3月2日

H 04 N 1/393

8839-5C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

㊤ 発明の名称 縮小画像の作成方式

㊤ 特 願 昭63-212432

㊤ 出 願 昭63(1988)8月29日

㊤ 発 明 者 遠 藤 俊 明 東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際電信電話株式会社内  
 ㊤ 発 明 者 加 藤 久 晴 東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際電信電話株式会社内  
 ㊤ 発 明 者 山 崎 泰 弘 東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際電信電話株式会社内  
 ㊤ 発 明 者 江 島 聖 一 郎 東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際電信電話株式会社内  
 ㊤ 出 願 人 国際電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目3番2号  
 ㊤ 代 理 人 弁理士 大 塚 学 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

縮小画像の作成方式

2. 特許請求の範囲

- (1) 解像度が $\frac{1}{2}$ となるように4画素を1画素にまとめて縮小画像を作成するとき、該4画素の画素値の合計が2以上の場合には、縮小画素の値を1とする多数決による方法の条件に加え、前記4画素の画素値の合計が2及び1のとき、前記4画素及び前記4画素に隣接する画素が予め定められたパターンとなった場合には縮小画素の画素値を前記の多数決による方法とは逆の値に設定することを特徴とする縮小画像の作成方式。
- (2) 前記4画素のうちの2つが黒画素である場合において、該2つの黒画素が縦列あるいは横列に並んで位置する4つのケースのうち該縦列あるいは該横列の前記2つの黒画素の列に平行で

隣接する2つの隣接画素が共に黒画素であるときには、前記縮小画素を白画素とし、それ以外のときには前記縮小画素を黒画素とすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の縮小画像の作成方式。

- (3) 前記4画素のうちの1つが黒画素である場合において、予め定められた位置の画素が該1つの黒画素であるとき、または、前記1つの黒画素とは斜めの右上、左上、右下又は左下の隣接位置にある参照画素が黒画素であるときには、前記縮小画素を黒画素とし、それ以外のときには前記縮小画素を白画素とすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の縮小画像の作成方式。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、再生画像の品質を受信側で自由に選択できるようにした縮小画像の作成処理に関する。(従来技術とその問題点)

再生画像の品質を徐々に向上させていく順次再

生符号化方式が近年注目浴びている。この順次再生符号化方式は、解像度の低い原画像情報を最初に符号化して送信し、順次解像度を高くして送出すると共に、受信側で所望の解像度が得られた段階で通信を停止できるようにして通信効率を改善したものである。

原画像から解像度の低い画像を作成する縮小画像の作成方式としても、予め定められた間隔ごとの画素を用いる単純間引き法、縮小すべき画素数のうち半分以上を占める画素が黒(白)画素であったときに黒(又は白)画素を縮小画素とし、それ以外は反対の白(又は黒)の画素とする多数決法等が一般に知られている。

第1図(a)〜(c)は従来の多数決法により原画像を解像度 $\frac{1}{2}$ に縮小した場合の縮小画像を示す図である。

原画像を解像度 $\frac{1}{2}$ の縮小画像にするということとは、原画像の4画素 $P_{11} \sim P_{22}$ を1つの縮小画素 $P$ にまとめることになる。従って、多数決法では同図(a)〜(c)の如く、黒画素(斜線部)が半分

(2個)以上あれば縮小画素 $P$ も黒画素とし、それ以外の黒画素が1または0のときには縮小画素 $P$ を白画素にしていた。

しかし、従来の多数決法では4画素のうち2個以上の黒画素があれば縮小画素を黒画素とするため、縮小画像は原画像よりも黒画素が多くなり、必要以上に線素の幅が太くなってしまいう問題があった。従って、4画素のうち3以上黒画素の場合にのみ縮小画素を黒画素とする方法も考えられるが、本来の黒部分が欠落してしまう可能性が高くなり、画質が低下してしまう問題点があった。

また、多数決法では4画素のうち1個が黒画素の場合、縮小画素が白画素となり、単純間引き法でも白画素となる確率が極めて高いため、原画像の細かい点や細い線が抜けてしまい画質が劣化するという問題点があった。

(発明の目的)

本発明は、上述した従来の方式の問題点を解決するためになされたもので、細かい点や直線等の情報も縮小可能な縮小画像の作成方式を提供するこ

とを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

本発明の特徴は、解像度が $\frac{1}{2}$ となるように4画素を1画素にまとめて縮小画像を作成するとき、4画素の画素値の合計が2以上の場合には、縮小画素の値を1とする多数決による方法の条件に加え、前記4画素の画素値の合計が2及び1のとき、前記4画素及び前記4画素に隣接する画素が予め定められたパターンとなった場合には縮小画素の画素値を前記の多数決による方法とは逆の値に設定することにある。

(発明の原理)

本発明による縮小画像の作成方式は、従来の多数決法を改善したものである。

原画像中の縮小すべき原画素を $P_{11}, P_{12}, P_{21}$ 及び $P_{22}$ 、黒画素の値を例えば“1”としたとき、原画素の値の和 $S$ は

$$S = P_{11} + P_{12} + P_{21} + P_{22} \quad \text{----- (1)}$$

となる。

もし、(1)式において $S \geq 2$ であれば、従来の多数決法と同様に本発明では、縮小画素 $P$ を黒画素(1)とし、 $S = 1$ 及び $S = 0$ であれば、白画素(0)とする。

但し、その際に、線素の幅を太くしたりせず、かつ細かい点や線等をできるだけ忠実に縮小するために、本発明では $S = 1$ 及び $S = 2$ のとき、例外として次のような条件により縮小画素を作成している。

(1) 4画素中2画素が黒画素のとき、すなわち

$S = 2$ のとき

第2図(a)〜(d)は $S = 2$ のときの本発明による縮小画像の作成本発明の概念図であり、 $q_1 \sim q_4$ は縮小すべき原画素に隣接する隣接画素でこのうち黒く塗りつぶした隣接画素が縮小画素を決定する上で用いる参照画素で、縦線の隣接画素は本発明に直接用いないものである。

まず、第2図(a)において、原画像中の下の画素 $P_{21}$ 及び $P_{22}$ が黒画素となっており、かつ隣接画素のうち黒である原画素 $P_{11}$ 及び $P_{12}$ に平行して

接している隣接画素が参照画素  $(q_3, q_4)$  となっている。この場合、参照画素  $q_3$  及び  $q_4$  が共に黒画素なので、本発明では縮小画素  $P$  を白画素に作成する。

同図(c)は同図(a)を 180 度回転したものであり、原画像の上 2 つの画素が共に黒画素となった場合の例であり、この場合も縮小画素  $P$  は白画素に作成する。この同図(c)及び(c)は原画像中の縦線を太く縮小しないためのものであるのに対し、同図(b)及び(b)は原画像中の縦線を太くしないようにするためのものである。

同図(c)及び(c)も図から明らかなように、黒である原画素  $P_{11}$  及び  $P_{22}$  と平行して接している画素を参照画素  $(q_1, q_2)$  とし、参照画素が共に黒画素であるときには縮小画素  $P$  を白画素となるように作成する。

すなわち、本発明では、縮小するために抽出された 4 画素のうち縦あるいは横に 2 個黒画素があるときには黒画素に、平行 (上下または左右) にある参照画素が共に黒画素である場合には縮小

する縮小アルゴリズムを説明するためのもので、第 4 図(c)～(f)は左上りの斜線を忠実に縮小しうる縮小アルゴリズムを説明するためのものである。

第 3 図(c)において、原画像内のうち画素  $P_{22}$  のみが黒画素である場合、斜めの隣接位置の 1 つである右斜め上の画素  $q_3$  及び右上の画素  $q_4$  を参照画素とし、参照画素  $q_3$  が黒画素であり、参照画素  $q_4$  が白画素であるときに縮小画素  $P$  を黒画素とし、それ以外は白画素とするものである。

第 3 図(d)は画素  $P_{22}$  の参照画素として斜めの隣接位置である左斜め下の画素  $q_1$  及び左横の画素  $q_2$  を用いて、参照画素  $q_1$  が黒画素であり、参照画素  $q_2$  が白画素であれば縮小画素  $P$  を黒画素とするものである。

第 3 図(e)は第 3 図(c)及び(c)の変形例であり、参照画素を用いずに原画像内の予め定めた位置例えば左上の位置にある画素  $P_{11}$  が 1 つだけ黒画素のとき、縮小画素  $P$  を黒画素とするものである。

第 3 図(c)～(f)は原画像内の黒画素の位置を 180 度回転させた位置にある場合の画素配置図であり、

素を白とすることにより、原画像に比べて太い縦線及び横線がなくなるように縮小画像を作成するものである。従って、第 2 図において、太い縦線及び太い横線を同時になくする条件としては、(a)と(c)、(a)と(d)、(a)と(e)、(a)と(f)との 4 つの組み合わせ条件のうちの 1 つのを用いれば良く、この関係を式で表せば次のようになる。

(1) 式において  $S = 2$  のとき

$$\left. \begin{aligned} P_{11} + P_{22} + q_3 + q_4 &= 4 \\ P_{11} + P_{22} &= 0 \end{aligned} \right\} \cdots \cdots (2)$$

であるか、または

$$\left. \begin{aligned} P_{11} + P_{22} + q_1 + q_2 &= 4 \\ P_{11} + P_{22} &= 0 \end{aligned} \right\} \cdots \cdots (3)$$

であれば  $P_{00} = 0$  とし、それ以外は  $P = 1$  とする。

(2) 次に、4 画素中 1 画素が黒画素のとき、

すなわち  $S = 1$  のとき

第 3 図(c)～(f)及び第 4 図(c)～(f)は  $S = 1$  のときの本発明による縮小画像の作成方式の概念図である。

第 3 図(c)～(f)は右上りの斜線も忠実に縮小しう

この場合も第 3 図(c)～(f)と同様の条件時に縮小画素を黒画素とする。

一方、第 4 図(c)～(f)は左上り斜め線を忠実に縮小できるようにした縮小アルゴリズムを説明するためのものであり、縮小画素を黒画素とする条件は第 3 図(c)～(f)と同様である。

従って、本発明において右上りあるいは左上りの細い斜め線を忠実に保存するためには、第 3 図(c)～(f)のうちの 1 つと第 4 図(c)～(f)のうちの 1 つとを組み合わせた 36 種類の条件 (パターン) のうちの 1 つの条件パターンを用いれば良い。

なお、これらの組み合わせの 1 例を式を用いて表わせば次のようになる。

まず第 3 図(c)～(f)は次の 3 つの式にまとめることができる。

$$\left. \begin{aligned} P_{11} + P_{12} + P_{21} + q_3 &= 0 \\ P_{22} + q_1 &= 2 \end{aligned} \right\} \cdots \cdots (4)$$

$$\left. \begin{aligned} P_{11} + P_{12} + P_{21} + q_4 &= 0 \\ P_{22} + q_2 &= 2 \end{aligned} \right\} \cdots \cdots (5)$$

$$\left. \begin{aligned} P_{11} + P_{12} + P_{13} &= 0 \\ P_{21} &= 1 \end{aligned} \right\} \text{----- (6)}$$

また、第4図(a)~(f)は次のようになる。

$$\left. \begin{aligned} P_{11} + P_{12} + P_{13} + q_1 &= 0 \\ P_{11} + q_2 &= 2 \end{aligned} \right\} \text{----- (7)}$$

$$\left. \begin{aligned} P_{11} + P_{12} + P_{13} + q_3 &= 0 \\ P_{11} + q_4 &= 2 \end{aligned} \right\} \text{----- (8)}$$

$$\left. \begin{aligned} P_{11} + P_{12} + P_{13} &= 0 \\ P_{11} &= 1 \end{aligned} \right\} \text{----- (9)}$$

第5図(a)~(c)は第5図(a)の原画像を解像度 $\frac{1}{2}$ で縮小した場合の比較図であり、第5図(d)は従来の単純間引き法によって縮小した場合の縮小図、第5図(e)は本発明による縮小画像作成方式によって縮小した場合の縮小図である。

図から明らかなように、従来の予め定められた2画素間隔(○印)でサンプリした単純間引き法では斜めの線が全く再生されていない。また、従

づいて判定し、縮小画素を黒とするか又は白とするかを決定する縮小画素値決定回路、6は原画像メモリ1から縮小画素抽出回路2により抽出された縮小画素に隣接し予め定められた4つの画素を抽出する隣接画素抽出回路、7は縮小画素抽出回路2と隣接画素抽出回路6とからそれぞれ抽出された画素を内蔵されているパターンテーブルと比較し、パターンテーブルに一致するか否かを判定するパターン比較・判定回路、8はパターン比較・判定回路7の判定結果に基づいてオン・オフのスイッチングをするゲート回路、9は縮小画素値決定回路5の出力画素値(0又は1)を反転させる画素値反転回路、10はゲート回路8から直接もしくは画素値反転回路9からの情報を書き込む縮小画素書込回路、11は縮小画素書込回路10により定められたアドレスに蓄積する縮小画素メモリである。

次に動作について説明する。なお、以下の説明ではわかり易くするため、縮小画素抽出回路2により抽出された4画素が第5図(a)の左上端の4画

素の多数決法を用いて縮小した場合も同様に右端の列以外はすべて $S < 2$ となっているため斜め線が消えてしまう。一方、本発明の縮小画像作成方式では、4画素のうち黒画素(斜線)が1つであるが、前述の図式の条件を満足するため縮小されても黒画素となり、ほぼ原画像を忠実に縮小できる。

#### (実施例)

第6図は本発明による縮小画像作成方式のブロック図であり、1は入力された原画像情報を蓄積する原画像メモリ、2は原画像メモリ1から縮小の対象となるブロックの4つの縮小画素を抽出する縮小画素抽出回路、3は縮小画素抽出回路2により抽出された4画素のうち黒画素数を数数する黒画素計数回路、4は黒画素計数回路3の出力結果を後述する縮小画素決定回路5へ送ると共に黒画素の数が1個及び2個であるかどうかを判定して黒画素が1個及び2個のときには後述する隣接画素抽出回路6を動作させるための計数値判定回路、5は計数値判定回路4の結果を多数決法に基

素のように右上の1画素が黒である場合を例にとり、黒画素値を"1"、白画素値を"0"として説明する。

原画像メモリ1から縮小画素抽出回路2により4画素が抽出され、抽出された4画素中黒画素が何個あるかが黒画素計数回路3により計数され、その情報は計数値判定回路4へ送られる。計数値判定回路4は、 $S=1$ であるのでその情報を縮小画素値決定回路5へ送ると共に、隣接画素抽出回路6を動作させる。隣接画素抽出回路6は例えば $S=1$ のパターンテーブルとして第3図(c)と第4図(d)との組み合わせを用いるとすれば、縮小画素4画素の右側と下側とに位置する計4個の隣接画素を抽出し、パターン比較・判定回路7に送る。パターン比較・判定回路7は縮小画素抽出回路2から抽出した4画素と隣接画素抽出回路6から抽出した4個の隣接画素とを組み合わせたものが、予め定められたパターンテーブルと比較される。第5図(a)の左上端の4画素の例では縮小画素の4画素のうち右上の画素が黒画素であり、その右隣

りの画素が白画素で右下の画素が「黒」であるため、第4図(e)のパターンと一致し、その結果、ゲート回路8のスイッチを画素値反転回路9に接続する。

一方、縮小画素値決定回路5は多数決法により  $S=1$  であるので縮小画素値を「0」（白画素）に決定しゲート回路8側に出力する。しかし、この場合、画素値反転回路9を通過するため、縮小画素値決定回路5により決定された画素値「0」は「1」（黒画素）に反転されて縮小画素普及回路10に書き込まれて、その内容が縮小画素メモリ11に蓄積されて縮小画像を作成する。

以上のように、本発明は従来の多数決法では数えなかった細い斜めの線も忠実に縮小して保存することが可能である。

なお、以上の説明ではパターンテーブルの例として第3図(e)と第4図(e)との組み合わせを用いたが、他の組み合わせの例として第3図(e)と第4図(f)との組み合わせを用いた場合、 $S=1$  のときであっても隣接画素抽出回路6を動作させずに縮小

画素抽出回路から4画素だけでパターンの比較判定を行うことができる。

(発明の効果)

上述のように本発明は、縮小画像作成方式として、予め定めた位置の画素あるいは隣接画素との組み合わせたパターンにより縮小画素を定めることにより細かい線や点を保存し、かつ線幅を太くすることなく原画像を忠実に縮小することが可能となる。

また、 $S=2$  のとき本発明による判定パターンを用いることにより縦線及び横線を太くせず縮小することができる。さらに、 $S=1$  のとき本発明による判定パターンを用いることにより、右上り及び左上りの斜線も忠実に縮小できる。

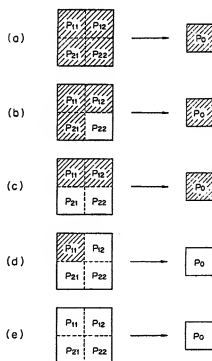
従って本発明は徐々に画質を向上させる順次再生符号化方式や同一出願人により同日出願されている「縮小画像の符号化方式」等に適用することにより、低い画像段階での画質を向上させることができ、その効果が大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

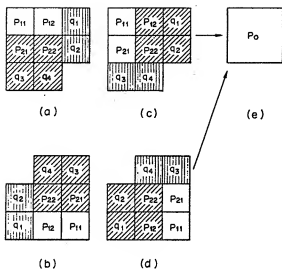
第1図(a)～(e)は従来の多数決法を用いた縮小画像の作成方式における原画像及び縮小画像図、第2図(a)～(e)、第3図(a)～(f)及び第4図(a)～(f)は本発明による縮小画像作成方式における縮小画像の画素と原画像の画素の関係を示す図、第5図(a)(c)は本発明による縮小画像作成方式と従来の単純間引き法との比較図、第6図は本発明による縮小画像の作成方式のブロック図である。

特許出願人 国際電話株式会社  
代理人 弁理士 大塚 孝  
外 1 名

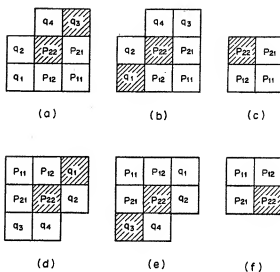
第 1 図



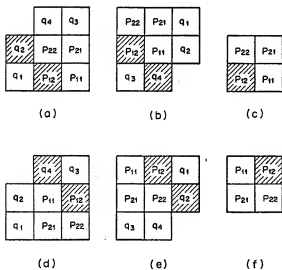
第 2 図



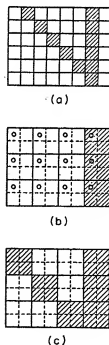
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

